Spectera

Netzwerkleitfaden für IT-Administratoren, Systemintegratoren und Veranstaltungstechniker

PDF-Export der Original-HTML-Anleitung

Inhalt

1. Einleitung 3
2. Allgemeine Anforderungen 4
    Betriebssysteme 4
    Netzwerk 6
3. Netzwerk-Setups 8
    Spectera Base Station - Netzwerkkonfiguration 9
4. Ports, Protokolle und Services 12
    Spectera Base Station 12
    Spectera WebUI 14
    Sennheiser LinkDesk 15
5. Best Practice 16
    Internetfreigabe in kleinen Netzwerk-Setups 16

1. Einleitung

Dieses Dokument richtet sich an IT-Administratoren, Systemintegratoren und Veranstaltungstechniker und dient als Planungs- und Konfigurationsleitfaden für die Integration von Komponenten des Spectera-Angebots in verschiedene Netzwerkumgebungen, von kleinen Heimnetzwerken bis hin zu Unternehmensnetzwerken.

Der Leitfaden enthält Empfehlungen zur Netzwerkeinrichtung für die Übertragung von Steuerdaten und Audioinhalten (über Dante®).

2. Allgemeine Anforderungen

Betriebssysteme

Die Spectera Base Station als Netzwerkgerät kann von netzwerkfähigen PC- oder Mac-Geräten gesteuert werden.

Für die Nutzung mit Spectera WebUI und Sennheiser LinkDesk gelten folgende Systemvoraussetzungen:

Systemanforderungen

Empfohlen für Host-PC-Client

- Intel i5 Dual Core Prozessor/M1 Mac oder vergleichbar
- 16 GB Arbeitsspeicher
- Mindestens 4 GB Festplattenspeicher (5 GB für Mac-Geräte)
- Gigabit LAN Interface
- Windows® 10, 11, Server 2019, Server 2022 (x64) oder höher
- Mac OS Big Sonoma oder höher
- IPv4 Netzwerk

Portanforderungen

Adresse	Port	Protokoll	Typ	Service	Verwendung
Anfragen vom Host an ...					
Jede IP einer Base Station	443	HTTPS (TCP)	Unicast	SSCv2 - Spectera Base Station API	Überwachung+Steuerung der Kommunikation mit Geräten
Sennheiser User Insights-Adressen [1]	443	HTTPS (TCP)	Unicast	Sennheiser User Insights	Analytik der Nutzung und Betriebsdaten

[1] sennheiseruserinsights.matomo.cloud

cdn.matomo.cloud

Unterstützte Webbrowser für Spectera WebUI

- Google Chrome: 125 oder höher
- Microsoft Edge: 125 oder höher

- Mozilla Firefox: 128 oder höher
- Apple Safari: 17 oder höher
- JavaScript muss aktiviert sein

Netzwerk

Bandbreite und Geschwindigkeit

Wenn es um Bandbreitenanforderungen für qualitativ hochwertige Audioinhalte geht, gibt es eine Reihe von Faktoren, die sich auf die Eingabe und Ausgabe von Audiosignalen auswirken können. Die erforderliche Netzwerkgeschwindigkeit, insbesondere für die Audioübertragung über Dante®, sollte möglichst hoch sein, um ein reibungsloses Hörerlebnis zu gewährleisten. In der Regel liegt die Mindestbandbreite für das Senden und Empfangen von Audio an der Spectera Base Station ungefähr bei Folgendem:

Der Großteil der in professionellen Einstellungen verwendeten Audiodaten ist PCM (unkomprimiert), das mit 48 kHz und einer Bittiefe (Wortlänge) von 24 Bit abgetastet wird. Audio über Dante® ist standardmäßig Unicast, kann aber so eingestellt werden, dass Multicast für den Fall einer Verteilung von 1:n verwendet wird.

- Dante® packt Audio in Ströme, um das Netzwerk zu entlasten.
- Unicast-Audioströme enthalten bis zu 4 Kanäle. Die Abtastwerte pro Kanal können zwischen 4 und 64 variieren, abhängig von der Latenzeinstellung des Geräts. Die Bandbreitennutzung beträgt ca. 6 Mbit/s pro typischem Unicast-Audiostrom.
- Die Bandbreite für Multicast-Ströme hängt von der Anzahl der verwendeten Audiokanäle ab. Die Bandbreite beträgt ca. 1,5 Mbit/s pro Kanal

Quelle: Dante-Informationen für Netzwerkadministratoren

Internet-Zugang

Für beide Komponenten Spectera Base Station und Sennheiser LinkDesk empfehlen wir einen permanenten Internetzugang. Siehe Kapitel Ports, Protokolle und Services für weitere Informationen zu den verwendeten Internetdiensten.

> **i** Zumindest für die erste Produktaktivierung der Spectera Base Station und für die Nutzung des optionalen Sennheiser Account Login im Sennheiser LinkDesk ist ein direkter Internetzugang und DNS-Support zwingend erforderlich.

> **i** Derzeit ist es nicht möglich, einen Netzwerk-Proxy und DNS-Server an der Spectera Base Station manuell zu konfigurieren. Stellen Sie sicher, dass Sie einen direkten Internetzugang bereitstellen, z. B. über Whitelisting des Geräts und aller verwendeten Ports, Protokolle und Domänen sowie über DHCP, um DNS-Servereinstellungen bereitzustellen.

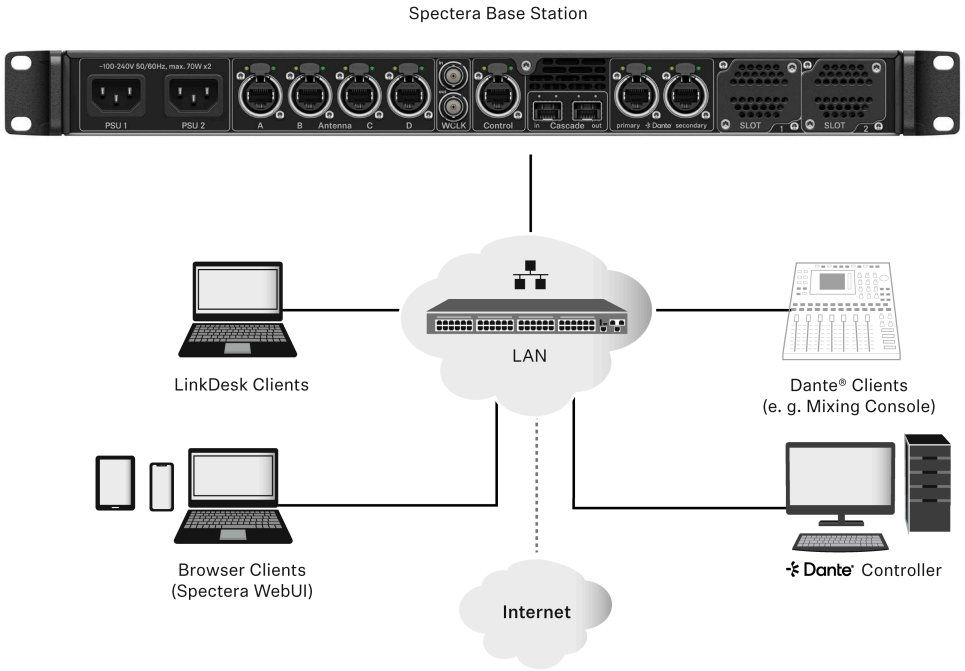
Verkabelung

Solange eine gute Internetgeschwindigkeit gewährleistet ist, bestimmt das verwendete Netzwerkkabel die tatsächliche Übertragungsgeschwindigkeit der im Netzwerk gesendeten und empfangenen Daten.

> **i** Um eine zuverlässige Übertragungsgeschwindigkeit von Audio- und Steuerdaten mit der Spectera Base Station zu gewährleisten, verwenden Sie bitte ein RJ45-Netzwerkkabel mit dem CAT5e S/FTP-Standard oder höher.

3. Netzwerk-Setups

Um die verschiedenen Komponenten des Spectera-Angebots bedienen zu können, müssen sie in ein bestehendes oder neues Netzwerk-Setup integriert werden. Die folgende Abbildung zeigt eine allgemeine Übersicht über das Netzwerk-Setup und deren Teilnehmer.



Spectera Base Station

Dieses Sennheiser-Gerät verfügt über 3 Netzwerkschnittstellen. Eine Schnittstelle für Steuerdaten und zwei Schnittstellen für Audiodaten (speziell Dante®). Es gibt eine primäre und eine sekundäre Schnittstelle zur Redundanz der Audioübertragung.

Sennheiser LinkDesk-Client

Bei diesem Client kann es sich um einen beliebigen Host-Computer (PC oder Mac) handeln, auf dem die LinkDesk-Softwareanwendung installiert ist.

Browser-Client (Spectera WebUI)

Bei diesem Client kann es sich um einen beliebigen Host-Computer (PC, Mac, Tablet, Smartphone) handeln, auf dem ein unterstützter Webbrowser installiert ist, der auf die Spectera WebUI zugreift.

Dante®-Client

Dies kann jedes Gerät sein, auf dem eine Dante®-Netzwerkschnittstelle installiert ist. Dies reicht von virtuellen Dante®-Soundkarten, die auf einem Host-Computer installiert sind, bis hin zu dedizierten Geräten wie einem Mischpult.

Dante®-Controller

Hierbei handelt es sich in der Regel um einen Host-Computer (PC oder Mac), auf dem die Dante®- Controller-Softwareanwendung installiert ist. Diese Anwendung konfiguriert und steuert alle Dante®- Geräte und Audiostreams innerhalb des Netzwerks.

Netzwerk-Router

Dabei kann es sich um ein beliebiges Routergerät handeln, das die Netzwerkkommunikation innerhalb des LANs leitet und das Gateway für andere Netzwerke und das Internet bereitstellt.

Spectera Base Station - Netzwerkkonfiguration

Abhängig von der gewünschten Konfiguration der Netzwerkadresse können alle Netzwerkschnittstellen (Steuerung und beide Dante®) nur in folgenden IP-Modi mit IPv4 betrieben werden:

- Feste/statische IP
- Auto IP (DHCP oder Zeroconf)

Zusätzlich kann konfiguriert werden, ob mDNS/DNS-SD-Informationen vom Gerät veröffentlicht werden sollen oder nicht.

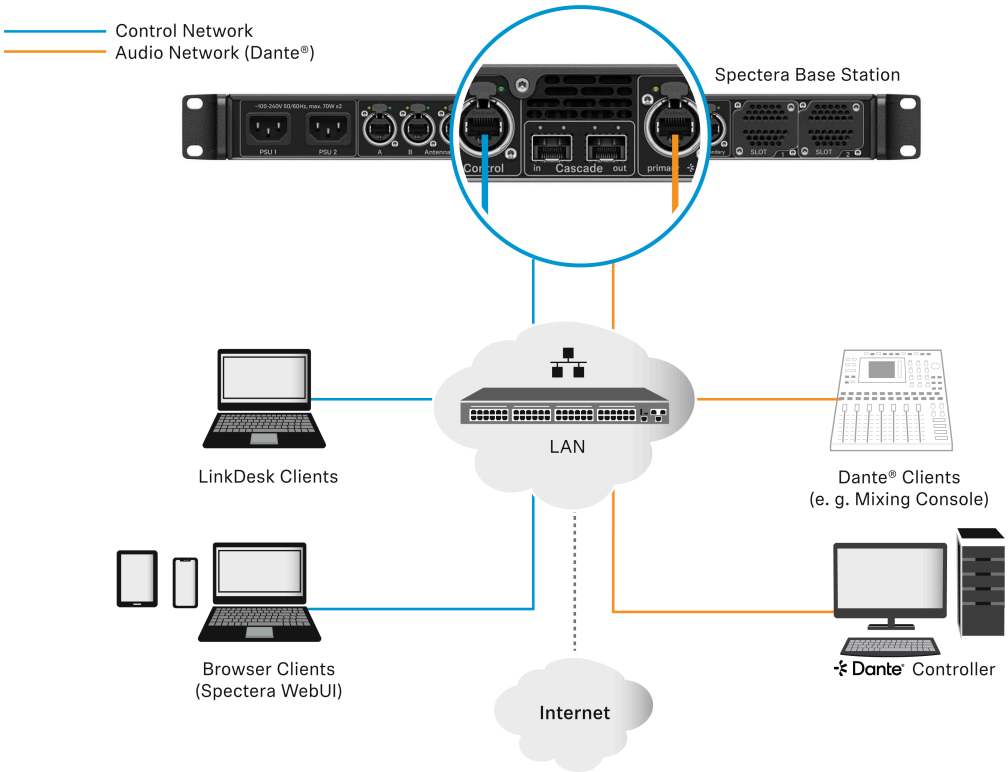
i Dante®-Einschränkungen

- Es ist nicht möglich, die Dante®-Funktionalität für beide Dante®-Ports zu deaktivieren.
- Dante®-Ports werden heruntergefahren, wenn sich das Gerät im Standby-Modus befindet.
- Die Netzwerkkonfiguration von Dante®-Ports kann nur über die Dante®-Controller-Softwareanwendung erfolgen.
- Standardmäßig sind die Dante®-Ports auf Auto IP konfiguriert. Wenn feste/statische IPs konfiguriert wurden und das Gerät nicht mehr erreichbar ist, kann der IP-Modus nur durch eine Werkseinstellung des Geräts auf Auto-IP zurückgesetzt werden.
- Die primären und sekundären Dante-Netzwerke dürfen nicht direkt miteinander verbunden sein (Netzwerkschleife). Stellen Sie sicher, dass Sie die Dante-Netzwerkanschlüsse der Base Station immer mit zwei verschiedenen Netzwerken verbinden, die nicht über einen gemeinsamen Switch ausgeführt werden.

Shared Network-Modus

Im Shared Network-Modus nutzen beide Netzwerke für Steuerung und Dante® die gleiche physische Netzwerkinfrastruktur.

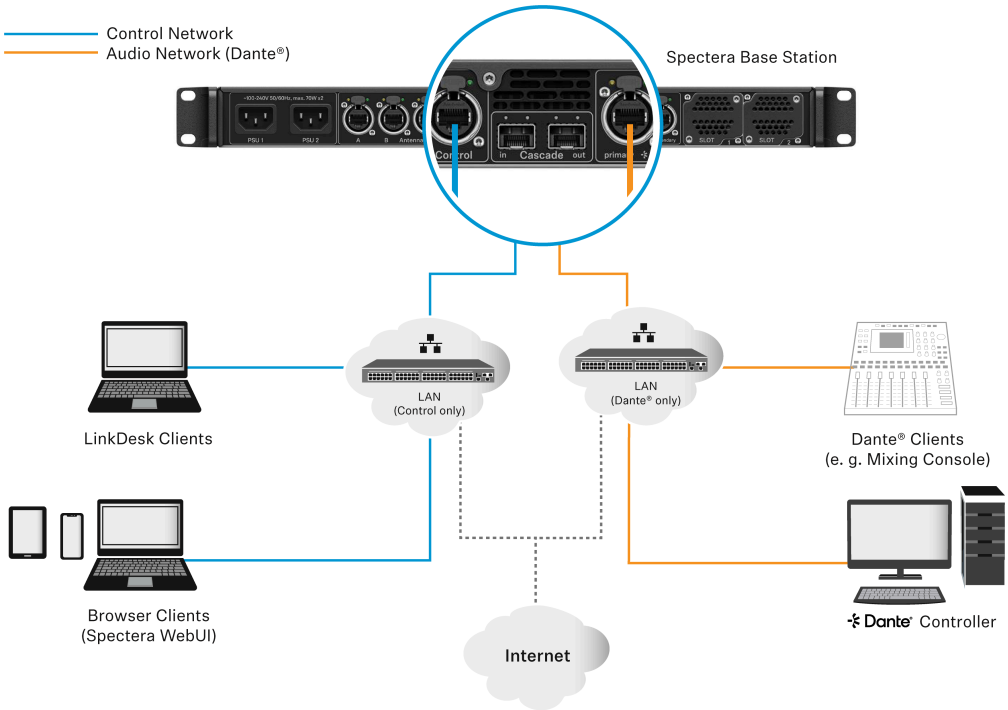
- Konfigurieren Sie Steuerungs- und Dante®-Netzwerk über einen Switch/Router.
- Verwenden Sie zwei verschiedene IPs, um das Steuerungsnetzwerk und das Dante®-Netzwerk getrennt zu adressieren.



Split Network-Modus

Im Split Network-Modus nutzen beide Netzwerke für Steuerung und Dante® unterschiedliche physische Netzwerkinfrastrukturen.

- Konfigurieren Sie Steuerungs- und Dante®-Netzwerk über zwei verschiedene Switches/Router.
- Verwenden Sie zwei verschiedene IPs, um das Steuerungsnetzwerk und das Dante®-Netzwerk getrennt zu adressieren.


Control Network
Audio Network (Dante®)
Spectera Base Station
Control
in
Cascade
out
primary
LAN
(Control only)
LAN
(Dante® only)
LinkDesk Clients
Dante® Clients
(e. g. Mixing Console)
Browser Clients
(Spectera WebUI)
Dante Controller
Internet

4. Ports, Protokolle und Services

Spectera Base Station

Um die Spectera Base Station in einem Netzwerk nutzen zu können, müssen bestimmte Ports (insbesondere für die Unternehmensfirewall) für die Kommunikation zwischen Software und Geräten aktiviert sein.

> **i** Wenden Sie sich bei Bedarf an den lokalen Administrator, um die erforderlichen Ports zu konfigurieren.

Ports - Base Station Steuerungsnetzwerkschnittstelle

Adresse	Port	Protokoll	Typ	Service	Verwendung
Anfragen vom Gerät an ...					
Sennheiser Lizenzserver-Adresse[1]	80	HTTPS (TCP)	Unicast	Sennheiser Lizenzserver	Aktivierung von Geräten
Jede Adresse des Zeitservers (siehe Liste von NTP Zeitserver-Pools)	123	NTP	Unicast	NTP Zeitserver	Synchronisierung der Systemzeit
224.0.0.251	5353	mDNS (UDP)	Multicast	mDNS, DNS-SD	(optional - falls gewünscht) Geräte-/Dienstentdeckung
Anfragen an das Gerät von ...					
Jede IP des SSCv2-Clients	443	HTTPS (TCP)	Unicast	SSCv2 - Base Station API	Überwachung+Steuerung der Kommunikation von Clients

[1] my.nalpeiron.com

NTP servers

Um mit Lizenzen und Zertifikaten korrekt zu arbeiten, benötigt die Spectera Base Station eine korrekte Systemzeit. Das Gerät verwendet den etablierten NTP-Mechanismus aus dem IP-Protokollstapel, um die Uhr zwischen einem Zeitserver in einem Netzwerk und dem Client im Gerät zu synchronisieren.

Derzeit ist es für einen IT-Administrator oder Systemintegrator nicht möglich, einen dedizierten NTPServer manuell für die Spectera Base Station zu konfigurieren. Die

Möglichkeit, einen dedizierten NTP-Server manuell zu konfigurieren, ist eine geplante Funktion für eine kommende Version.

Das Gerät verhält sich wie folgt:

- Wenn eine Zeitserverkonfiguration über DHCP oder manuell bereitgestellt wurde, versucht sie zuerst, eine Verbindung mit diesem Zeitserver herzustellen und eine Synchronisierung durchzuführen.
- Andernfalls versucht das Gerät, auf einen Server der folgenden Liste von Zeitserverpools zuzugreifen, die weltweit öffentlich verfügbar sind.

> i Ein IT-Administrator muss sicherstellen, dass er Internetzugang zu mindestens einem der Serverpools bereitstellt und dem Gerät DNS-Einstellungen über DHCP bereitstellt.

Liste der NTP-Zeitserverpools:

- pool.ntp.org
- time.nist.gov
- time.aws.com
- time.cloudflare.com

Ports - Base Station Dante® Netzwerkschnittstellen

Die Base Station benötigt mehrere Ports, die geöffnet werden müssen, damit beide Dante® Netzwerkschnittstellen ordnungsgemäß funktionieren. Für die Liste der Ports und detailliertere Informationen besuchen Sie bitte direkt die Dante®-Website: Audinate FAQ - Netzwerke und Switches.

Spectera WebUI

Um die Spectera WebUI zu verwenden, müssen bestimmte Ports aktiviert werden (insbesondere für die Organisation/Unternehmensfirewall) für die Kommunikation zwischen Software und Geräten.

> **i** Falls erforderlich, wenden Sie sich bitte an den lokalen Administrator, um die erforderlichen Ports zu konfigurieren.

Portanforderungen

Adresse	Port	Protokoll	Typ	Service	Verwendung
Anfragen vom Host an ...					
Jede IP einer Base Station	443	HTTPS (TCP)	Unicast	SSCv2 - Spectera Base Station API	Überwachung+Steuerung der Kommunikation mit Geräten
Sennheiser User Insights-Adressen [1]	443	HTTPS (TCP)	Unicast	Sennheiser User Insights	Analytik der Nutzung und Betriebsdaten

[1] sennheiseruserinsights.matomo.cloud

cdn.matomo.cloud

Sennheiser LinkDesk

Um die Sennheiser LinkDesk-Software nutzen zu können, müssen bestimmte Ports (insbesondere für die Unternehmensfirewall) für die Kommunikation zwischen Software und Geräten aktiviert sein.

> **i** Wenden Sie sich bei Bedarf an den lokalen Administrator, um die erforderlichen Ports zu konfigurieren.

Portanforderungen

Adresse	Port	Protokoll	Typ	Service	Nutzung
LOCALHOST	54352	HTTPS (TCP)	Unicast	LinkDesk-Backend	Interne Backend-Kommunikation
ANY	443	HTTPS (TCP)	Unicast	Spectera Base Station API	Kommunikation an Geräte
Konten EMEA [1] B2C-Konfiguration [2]	443	HTTPS (TCP)	Unicast	Sennheiser CIAM	Sennheiser-Konto Anmeldung/Login
Anwenderberichte [3] Anwenderberichte [4]	443	HTTPS (TCP)	Unicast	Sennheiser-Anwenderberichte	Analyse von Nutzungs- und Betriebsdaten
ANY	443	HTTPS (TCP)	Unicast	Spectera Base Station API	Base Station API Kommunikation von Geräten
224.0.0.251	5353	mDNS (UDP)	Multicast	mDNS, DNS-SD	(Optional - falls gewünscht) Geräte-/Service-Erkennung

[1] accounts-pro-emea.sennheiser-cloud.com

[2] b2c-config.sennheisercloud.com

[3] sennheiseruserinsights.matomo.cloud

[4] cdn.matomo.cloud

5. Best Practice

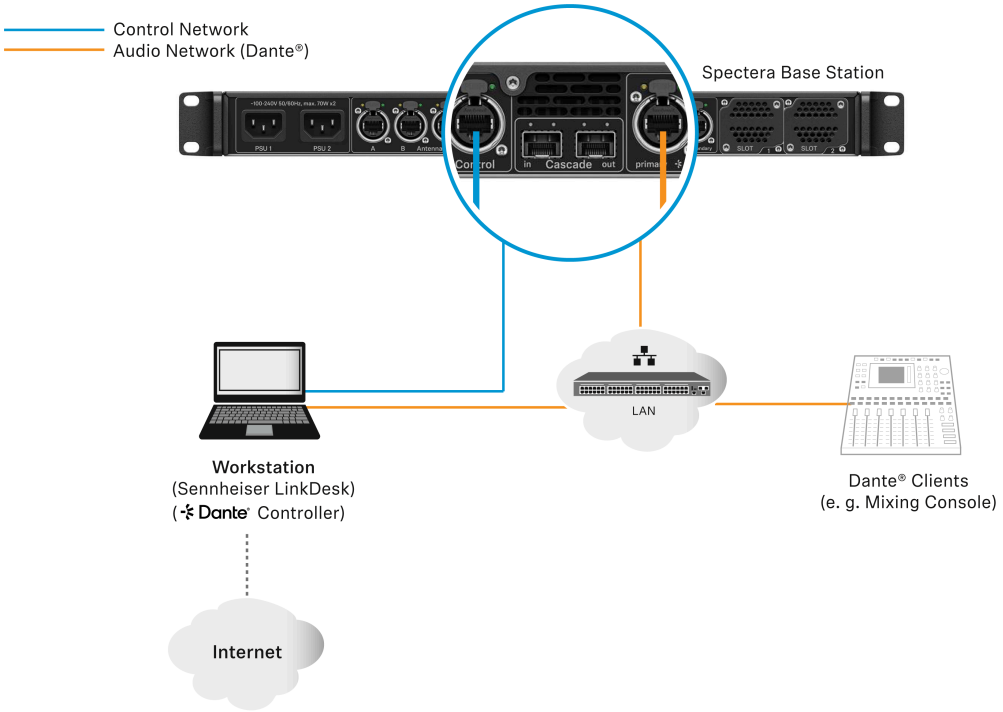
Internetfreigabe in kleinen Netzwerk-Setups

Es ist möglich, das Spectera-Angebot ohne dedizierte Router-Netzwerke zu betreiben, z. B. in wirklich kleinen Setups, aber wir empfehlen, immer eine Art von Heimnetzwerk-Router für eine störungsfreie Nutzung zu verwenden.

Speziell für die Internetfreigabe für die Spectera Base Station ist es möglich, die integrierte Funktionalität von Windows und MacOS für die gemeinsame Nutzung der Internetverbindung zu nutzen.

> **i** Für Unternehmensnetzwerke EMPFEHLEN wir NICHT, die gemeinsame Nutzung der Internetverbindung zu verwenden. In den meisten Fällen ist es sogar durch die IT-Richtlinie des Unternehmens verboten, einen solchen Dienst zu nutzen.

Das Netzwerk-Setup könnte folgendermaßen aussehen.



Innerhalb dieses Setups wird eine Workstation für alle Client-Softwareanwendungen (Sennheiser LinkDesk, Spectera WebUI, Dante®-Controller) verwendet. Entweder werden zwei getrennte kabelgebundene Netzwerkschnittstellen für Steuerung und Audio verwendet (Dante®) oder eine Schnittstelle wird gemeinsam genutzt. Bitte beachten Sie, dass bei solchen Setups (in der Regel) kein DHCP-Dienst aktiviert ist. Verwenden Sie entweder manuelle IP-Einstellungen oder die ZeroConf- Konfiguration.

Für die gemeinsame Nutzung der Internetverbindung wird normalerweise eine vorhandene Netzwerkverbindung (WLAN oder Ethernet) mit Internetzugang mit einer anderen ausgewählten Netzwerkschnittstelle des Hosts gemeinsam genutzt.

Internetfreigabe unter Windows:

- Schließen Sie das Client-Gerät über ein Ethernet-Kabel an den Host-PC an. Wenn keines der Geräte über einen freien Ethernet-Anschluss verfügt, verwenden Sie einen USB-to-Ethernet- Adapter.
- Rufen Sie das Menü **Netzwerkverbindungen** auf. Der einfachste Weg dorthin ist die Suche nach „Netzwerkverbindungen“ im Windows-Suchfeld.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den mit dem Internet verbundenen Netzwerkadapter (z. B. WLAN oder Modem), und wählen Sie dann **Eigenschaften**.
- Aktivieren Sie auf der Registerkarte Freigabe die Option **Anderen Netzwerkbenutzern Verbindung ermöglichen** und wählen Sie im Pulldown-Menü den entsprechenden Ethernet-Port aus.

> i Beachten Sie, dass Sie, wenn Sie VPN-Software installiert haben, möglicherweise viele virtuelle Ethernet-Ports auf Ihrer Liste sehen und den richtigen auswählen müssen.

✓ Nachdem Sie auf OK geklickt haben, sollte die Internetverbindung über den Ethernet-Anschluss an das Client-Gerät übertragen werden. Weitere Informationen zur Internetfreigabe finden Sie auf der Seite Microsoft-Support.

Internetfreigabe unter MacOS:

- Wählen Sie auf Ihrem Mac das **Apple-Menü** > **Systemseinstellungen**.
- Klicken Sie in der Seitenleiste auf **Allgemein** und dann auf **Freigabe** (möglicherweise müssen Sie nach unten scrollen).
- Aktivieren Sie die **Internetfreigabe**, und klicken Sie auf **Konfigurieren**.
- Klicken Sie im Popupmenü auf die Option **Verbindung freigeben**.
- Wählen Sie die Internetverbindung aus, die Sie freigeben möchten. (Wenn Sie z. B. über WLAN mit dem Internet verbunden sind, wählen Sie WLAN).
- Aktivieren Sie unter **An Geräte** den Port, den andere Geräte für den Zugriff auf die freigegebene Internetverbindung verwenden können. (Wenn Sie beispielsweise Ihre Internetverbindung über Ethernet freigeben möchten, wählen Sie Ethernet aus.)

> i Wenn Sie an Geräte im WLAN freigeben, konfigurieren Sie das Netzwerk für die gemeinsame Nutzung des Internets, und klicken Sie dann auf **OK**.

- Klicken Sie auf **Fertig**.

> i Weitere Informationen zur Internetfreigabe finden Sie auf der Seite Apple-Support.

✓ Ihre Internetverbindung wird unter Windows/MacOS freigegeben.

Sennheiser electronic SE & Co. KG | Am Labor 1 | 30900 Wedemark | Deutschland